

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER

ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

* * * * *
UNTER MITWIRKUNG * DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-CEMENT-
* * FABRIKANTEN * UND * DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS * *

VI. JAHRGANG.

No. 3.

Der Eisenbeton im Wettbewerb um die Luftschiff-Bauhalle Zeppelin's.



um ersten Male ist bei diesem Wettbewerb, über dessen allgemeine Verhältnisse und Grundlagen, über dessen Entscheidung nebst Begründung durch das Preisgericht wir in der „Deutschen Bauzeitung“ No. 10 berichtet haben, der Eisenbeton für die Ausführung eines weitgespannten Hallenbaues mit dem reinen Eisenbau in öffentlichen Wettkampf getreten. Bekanntlich ist dem Eisenbeton hierbei ein unmittelbarer Erfolg versagt geblieben, da alle Auszeichnungen an Entwürfe in reiner Eisenkonstruktion vergeben wurden und auch die Ausführung in solcher bereits in die Wege geleitet ist. Sie erfolgt nach einem Entwurf, der sich in der allgemeinen Anordnung der Halle im wesentlichen deckt mit dem mit dem 1. Preise ursprünglich bedachten Entwurf der Brückenbau-Gesellschaft Flender in Benrath bei Düsseldorf, während die Konstruktion nunmehr eine Verbindung zeigt zwischen seitlich verschiebbaren und zusammenfaltbaren Toren. Der genannten Firma ist auf Grund dieses abgeänderten Entwurfes, der in einem engeren Wettbewerb der vier anfangs ausgezeichneten Bewerber eingereicht wurde, der Auftrag vor kurzem erteilt.

Fragt man nun nach den Gründen dieses Mißerfolges des Eisenbetons, so ist dieser wohl in erster Linie darin zu suchen, daß dessen Vertreter sich unter erschwerenden Umständen auf ein Gebiet begeben haben, auf dem im Wettbewerb zwischen Eisen und Beton die Aussichten an sich schon für das erstere Material günstiger liegen, sobald der Kostenfrage ein wesentliches Gewicht beigelegt wird. Die erschwerenden Umstände liegen einerseits in besonders niedrigen Eisenpreisen, anderseits in der Form des lichten Mindest-Querprofils der Halle (Abbildg. 1), das bei 43^m Weite und 20^m Höhe auf 21^m Breite Raum für den gleichzeitigen Bau von 2 Luftschiffen bieten soll. Während es bei Anwendung des Eisens ohne übergroßen Materialaufwand möglich war, sich der Begrenzung dieses Mindestprofils mit der Innenkante der Binder möglichst dicht anzuschließen, gestatten in Eisenbeton ausgebildete Rahmen, mit denen eine solche enge Anpassung ebenfalls möglich wurde, keine günstige Ausnutzung des Materiales infolge der auftretenden großen Biegemomente. Die Konstruktionen erfordern also auch einen größeren Kostenaufwand. Will man eine bessere Ausnutzung des Materiales, so mußte man für die Binder Bogenformen wählen, die sich den Belastungsverhältnissen derart anpassen, daß möglichst nur Druckspannungen in ihnen auftreten.

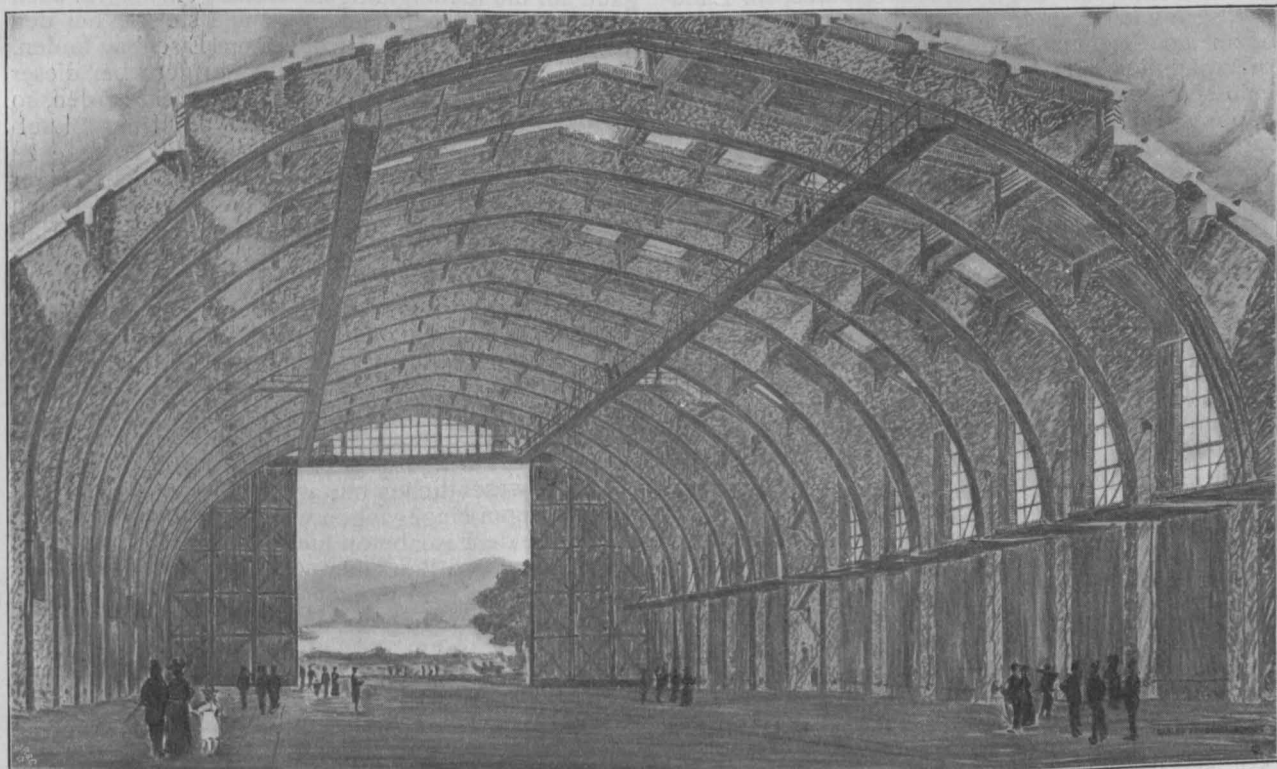


Abbildung 6. Einblick in die Halle. Entwurf „Bodan“ der „Basler Baugesellschaft“.

Das bedingt entweder ein Aufsteigen des Binders über das freie Profil oder eine breitere Ausladung an der Basis, in beiden Fällen eine Vermehrung des lichten Querschnittes, im letzteren Falle auch der von der Halle bedeckten Grundfläche. Können auf diese Weise auch die Kosten der Binder nicht unerheblich herabgedrückt werden, so wachsen dafür die Flächen des Daches bzw. auch des Fußbodens, wodurch ein Teil des Vorteiles wieder verloren geht. Bei den Hallen mit breiterer Basis kommt auch der für andere Zwecke verlorene Raum und der höhere Kostenaufwand für Grunderwerb in betracht, Momente, die allerdings in diesem Falle wohl nicht allzu schwer ins Gewicht fallen konnten.

Auf eine möglichst enge Umschließung des gerade erforderlichen lichten Profiles hat aber das Preisgericht einen erheblichen Wert gelegt. Die Gründe hierfür sind aus dem im übrigen leider sehr knapp gehaltenen Gutachten herauszulesen, sie liegen vor allem in der Erwägung, daß eine solche enge Umschließung der Arbeitshalle durch die Binder für den Betrieb, für die Aufhängung der im Bau befindlichen Luftschiffe und der Montagegerüste (an den im Profil angedeuteten Laufstegen bzw. I Eisen), für die Heizbarkeit der Halle (die im Programm übrigens nicht verlangt war) und für die sichere rasche Abführung der aus den Ballons in die Halle abströmenden schädlichen Gase besondere Vorteile biete. Ueber das Maß dieser Vorteile kann man verschiedener Meinung sein, es muß aber zugegeben werden, daß bei einzelnen Eisenbeton-Entwürfen die Weiträumigkeit der Halle ein Maß annimmt, das dem Zwecke derselben als Bauhalle nicht mehr entspricht und mehr an eine Bahnhofshalle erinnert, wie sie später einmal bei regelmäßigem Luftschiffverkehr in Frage kommen kann.

Dieser Gedanke hat wohl auch einigen Bewerbern vorgeschwebt bei der ästhetischen Ausbildung der Halle. Nun besitzt ja der Eisenbeton vor dem Eisen den unleugbaren Vorteil, daß es leichter ist, in ihm allein durch die konstruktive Form, ohne wesentliche schmückende Zutaten, ein ästhetisch befriedigendes Bauwerk zu schaffen. Das gilt auch in diesem Falle von einer Reihe von Entwürfen, andere aber haben in dem rein schmückenden Beiwerk doch zu viel getan und damit die Kosten unnötig erhöht. In diesem besonderen Falle war aber eine aufwendigere Architektur doch wohl zu vermeiden, denn es handelt sich um einen Bau, der abgewendet vom See, im Landschaftsbilde kaum in die Erscheinung treten wird und zudem auf einem ausgedehnten Gelände liegt, das voraussichtlich dem großen Publikum vollständig verschlossen bleiben dürfte. Hier kam es also nur darauf an, ohne größeren Aufwand durch geschickte Verteilung der Massen und durch die Umrißlinien zu wirken. Diese Gesichtspunkte sollten auch bei Nutzbauten stets Beachtung finden. Bei den Eisenentwürfen ist das allerdings nur in sehr beschränktem Maße geschehen.

Hat das Fehlen irgend eines Hinweises auf die Kostenfrage im Programm jedenfalls dazu beigetragen, daß sich Mancher an dem Wettbewerb beteiligt hat, der bei einer gewissen Begrenzung der Kosten eine Beteiligung von vornherein als aussichtslos aufgegeben haben würde, so ist der Mangel einer solchen Angabe im Zusammenhange mit den auch sonst wenig zureichenden Wettbewerbsbestimmungen die Veranlassung gewesen, daß in bezug auf den Ausbau der Halle die Entwürfe ganz außerordentlich weit auseinander gehen. Sowohl in der Konstruktion des Fußbodens, wie in derjenigen der Fenster, namentlich aber in der Ausbildung der Wände und der Bedachung zeigen sich große Verschiedenheiten, sodaß auch hierin ein sehr wesentlicher Unterschied in der Höhe der Gesamtkosten seine Begründung findet. Namentlich hat ein großer Teil der Eisenbetonfirmen die Isolierung der Wand- und Dachflächen besonders sorgfältig behandelt. Sie sind darin z. T. vielleicht über das praktische Bedürfnis hinausgegangen, es muß ihnen aber beim Vergleich des Gesamtkosten-Betrages ein nicht unwesentlicher Betrag für höhere Aufwendungen im

Vergleich mit solchen Entwürfen gutgeschrieben werden, die diese Frage weniger sorgfältig behandelten.

Schließlich muß aber noch auf einen ganz besonders wichtigen Teil der zu lösenden Aufgabe hingewiesen werden, dessen Behandlung für das Preisgericht vielfach entscheidend sein mußte für die Ablehnung eines sonst selbst in konstruktiver Beziehung tüchtigen Entwurfes. Es ist das die Konstruktion der beweglichen Hallenabschlüsse oder Tore, von denen verlangt war, daß sie in 15 Minuten die Freigabe des ganzen vorgeschriebenen lichten Mindest-Querschnittes der Halle gestatten sollten, ohne dabei die seitliche Einfahrt der Luftschiffe zu behindern. In diesen gewaltigen Toren lag vor allem die Neuartigkeit der ganzen Aufgabe und das ist von einer ganzen Reihe der Bewerber, namentlich auch aus dem Kreise der Beton-Firmen, übersehen worden, die diese Abschlüsse nur skizzenhaft behandelten oder Konstruktionen anwendeten, die unter den besonderen örtlichen Verhältnissen oder für den besonderen Zweck der Halle nicht zweckmäßig waren. Solche Entwürfe mußten natürlich bei der Beurteilung ausscheiden oder konnten wenigstens nicht auf Zuerteilung eines Preises Anspruch machen. Bezüglich dieses Teiles seines Entwurfes war der Bewerber aber jedenfalls auf die Mit Hilfe des Eisenkonstruktors und des Maschinenbauers angewiesen. Der Versuch, die Torkonstruktion selbst in Eisenbeton auszubilden, mußte an dem zu großen Eigengewicht scheitern. Es mußte hier also ein Trag-

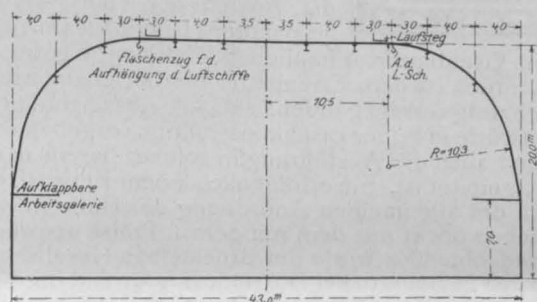


Abbildung 1. Mindestprofil des lichten Querschnittes des Hallenbaues.

Gerüst in Eisen gewählt werden, das von den Eisenbetonfirmen vielfach noch durch innere Rabitzwände, Korkdielen usw. isoliert wurde. Im übrigen ist die Aufgabe auf die mannigfaltigste Weise gelöst, z. T. auch nach ganz ähnlichen Gedanken, wie sie sich bei den preisgekrönten Entwürfen in reinem Eisenbau finden.

Auch sonst mußte das Eisen übrigens bei dieser Halle in erheblichem Maße herangezogen werden, so für die beweglichen Arbeitsgalerien, Laufstege, Laufschienen und deren Aufhängung, d. h. für Zwecke, zu denen sich eine Eisenbeton-Konstruktion doch weniger geeignet hätte. Einschließlich der Tore beliefen sich diese Aufwendungen auch bei den Eisenbeton-Entwürfen auf 200000 M. und mehr. Umgekehrt haben die Eisenfirmen zur Fundament-, Wand- und Dachbildung zu Massiv- bzw. Eisenbeton-Konstruktionen greifen müssen, um eine ausreichende Isolierung des Hallen-Inneren gegen Wärmeeinflüsse zu erreichen.

Es seien nun nachstehend eine Reihe von Eisenbeton-Entwürfen besprochen, die dem Verfasser von den beim Wettbewerb beteiligten Firmen für diesen Zweck zur Verfügung gestellt worden sind. Es soll dabei im wesentlichen nur auf den konstruktiven Teil der Lösungen eingegangen werden, also auf die Aufgaben, die der Eisenbeton hier zu leisten hatte, für den der Entwurf und Bau einer so weit gespannten Halle an sich schon eine bedeutsame Leistung war.

Es ist schon hervorgehoben worden, daß einige Bewerber sich dem verlangten freien Mindest-Querschnitt durch Rahmenkonstruktionen möglichst eng anzupassen suchten. Es sind solche Entwürfe u. a. eingereicht von der A.-G. Dyckerhoff & Widmann in Karlsruhe, vergl. die Abbildungen 2—5, von der A.-G. für Hoch- und Tiefbauten vorm. Helfmann in Frankfurt a. M. und von Weirich & Reinken in Kiel

Die Mehrzahl der Bewerber dagegen hat, bis auf einen Entwurf der Firma Rek in Stuttgart, die das Hallendach aus Fachwerkbalken bildet, für die Binderform den Belastungsverhältnissen angepaßte Bogen gewählt, die teils als eingespannte, teils als Zwei- und Dreigelenkbogen ausgebildet wurden und sich z. T. bis zu sehr erheblicher Höhe erheben, teils bei größerer Annäherung an die obere Begrenzung des lichten Profiles sich breit hinlagern. Zuden Beispielen letzterer Art gehört namentlich ein Entwurf der Firma Carl Brandt in Düsseldorf, ein flach gespannter Dreigelenkbogen

mit Betonwiderlagern, der zu einem ganz auffallend niedrigen Preise angeboten wurde, aber über 70 m Hallenbasis besitzt. Eine bessere Einhaltung des lichten Raumes gestatteten spitzbogige Bogenbinder. Ein Beispiel ist der Entwurf, den wir in einem Einblick in die Halle in Abbildung 6 wiedergeben, von der „Basler Baugesellschaft“. Eine etwas höher aufsteigende Form hat die A.-G. für Beton- und Monierbau in Stuttgart gewählt, die übrigens nur ein Mittelgelenk verwendet und die Bogenfüße stumpf auf die Fundamentplatten aufsetzt. —

(Fortsetzung folgt.)

Abbildung 2a.
Querschnitt a—b durch Halle
und Torturm.

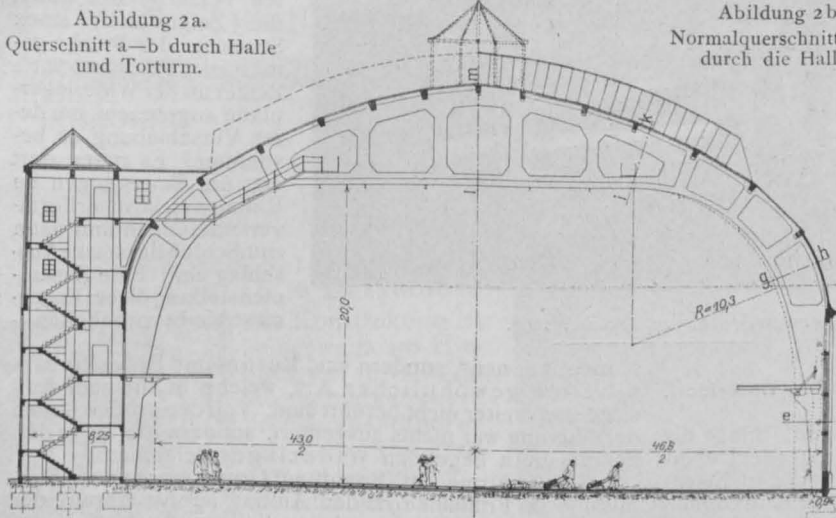


Abbildung 2b.
Normalquerschnitt c—d
durch die Halle.

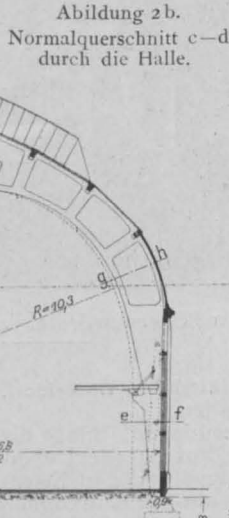


Abbildung 4.
Teil des Längsschnittes.

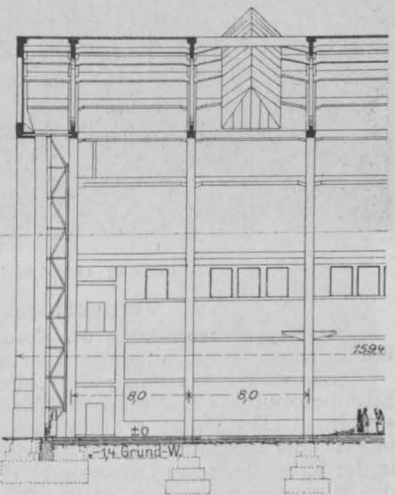


Abbildung 3. Teil des Grundrisses mit Hallenkopf.

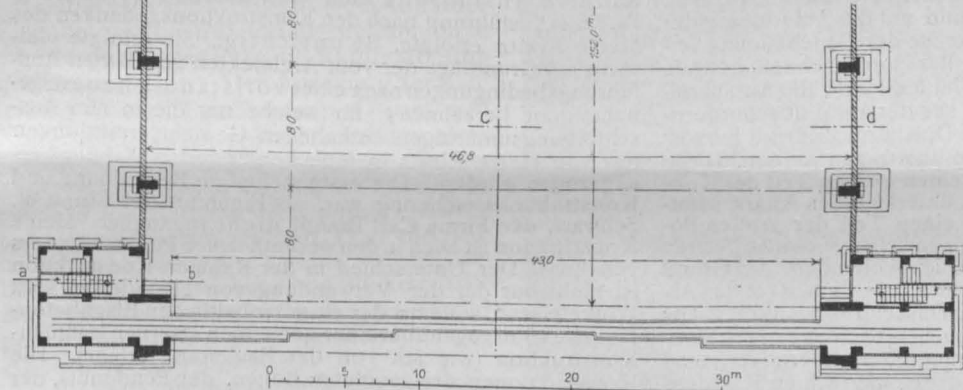
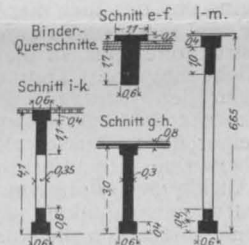


Abbildung 2—5. Entwurf der
A. G. Dyckerhoff & Widmann
in Karlsruhe. Kennwort:
Monumentum aere perennius.

Abbildung 5.



Flachgespanntes Gewölbe mit Widerlagerplatte.

Versuche, ausgeführt von Professor Max Möller in Braunschweig. (Schluß.)

In dritter Versuch fand am 27. Okt. 1908 statt (vergl. die photographische Aufnahme Abbildung 11). Vier Wochen nach der Ausbesserung der schadhaften Stelle O (Abbildungen 7 und 8 in No. 2), welche nach der in Abbildung 8 dargestellten Art mit Eiseneinlagen E erfolgte, wurde nochmals eine Belastung vorgenommen. Diesmal trat der Bruch an dem noch nicht verstärkten Anschluß der östlichen Widerlagerplatte ein; hier aber erst bei 6,2-fachem Betrage an Nutzlast, auf der ganzen Brückenfläche aufgebracht, also bei 1550 kg/qm Nutzlast gegenüber dem der Berechnung zugrunde gelegten Betrage von 250 kg/qm. Das östliche Widerlager hat sich also am Ort des Anschlusses der Widerlagerplatte widerstandsfähiger erwiesen als das westliche Widerlager. Die Platte lag im Osten nämlich nicht wie im Westen in Geländeoberfläche, sondern 20 bis 30 cm tiefer, da das Gelände gegen Osten etwas ansteigt.

Durch die mehrfachen Ueberlastungen hatte sich kurz vor Eintritt dieses letzten Bruches der Gewölbescheitel gegen den Zustand vor Ausschalung der Brücke um 21 cm gesenkt, sodaß dem Gewölbe nur noch ein Pfeilverhältnis 1:20 verblieben war. Die Eisenbeanspruchung berechnete sich für den Zustand unmittelbar vor dem Zusammenbruch für die gebogenen Eisen nach Abzug der Nietloch-Querschnitte zu 2700 kg/qcm. Die Betonbeanspruchung würde dabei auf nur 95 kg/qcm gestiegen sein, wenn nur elastische Formveränderungen vorgelegen hätten. Durch das bei den beiden ersten Versuchen eingetretene Ausweichen des Widerlagers sind aber Formveränderungen vorgekommen, welche die elastischen Verbiegungen weitaus übertroffen haben, sodaß die Beton-Kantenpressung

viel größer gewesen ist, als jener Rechnungswert angibt.

Von der Mischung des Gewölbebetons, bestehend aus 1 Teil Zement und 5 Teilen Kies und Sand sind später Probewürfel ausgeführt und in dem mechanischen Laboratorium der Braunschweiger Techn. Hochschule zerdrückt worden; dieselben ergaben im Alter von 56 Tagen 277 kg/qcm Festigkeit.

Nach Ausschalung der Brücke zeigten sich am Steg unter dem Brückenscheitel dort feine Risse, wo die lotrechten, Bügel bildenden Flacheisen parallel zur Ansichtsfläche angeordnet und durch eine nur wenige Millimeter starke Mörtelschicht gedeckt sind. Diese Risse erweiterten sich bis zum Ende des dritten Versuches unten auf etwa 1 mm. Außerdem traten noch Risse von 1/4 bis 1 mm Weite an denjenigen Stellen auf, wo das Eisen über 2000 kg/qcm Zugspannung erhielt. Ein Abbröckeln von Beton fand aber auch bis zum Schluß der Versuche nicht statt. Im Gebrauchsfall würden die Eisen selbstverständlich besser mit Beton oder Mörtel umhüllt werden. Hier am Versuchsbau war aber die Anbringung jeglicher Betonmassen zu vermeiden, welche für die Standsicherheit des Bauwerkes keine Bedeutung hatten.

Weitere Versuche sind noch beabsichtigt. Es wurde zunächst der Anschluß der örtlichen Widerlagerplatte an das Bauwerk nach der in Abbildung 8 dargestellten Art verstärkt und dann das Gewölbe vom 11. bis 13. Januar d. J. bis zu 6 1/3-facher Nutzlast voll neu belastet. Darauf ist von der Auflast der Widerlagerplatte nach und nach Erdboden entfernt, bis das Widerlager glitt, um die für den Gebrauchsfall erforderliche Größe der Widerlagerplatte und ihrer Auf-

last zu messen. Das Gleiten trat ein, nachdem von der zunächst 88 000 kg betragenden Erdlast $\frac{11}{13}$ bis auf 7220 kg Restgewicht des Bodens entfernt war. Die Wirkung der belasteten Platte erwies sich weitaus günstiger, als ich erwartet hatte.



Abbildung 11. Zweiter Belastungsversuch. 27. Oktober 1908.

Vermischtes.

Die Kuppelkonstruktion der Kreuzkirche in Düsseldorf.
Wir erhalten hierzu folgende Zuschriften:

1) In den No. 1 und 2 der „Mitteilungen“ bringt die Eisenbetonfirma Carl Brandt in Düsseldorf unter der Überschrift: „Ueber einige Wölb- und Kuppelwerke in Eisenbeton“ eine Beschreibung der Eisenbeton-Konstruktionen in der Kreuzkirche zu Düsseldorf. Hierzu gestatte ich mir die folgenden Bemerkungen:

Mit der Bearbeitung sämtlicher Konstruktionen, auch der in Stein, Eisen und Holz, und mit der Anfertigung der statischen Berechnung zum Zwecke der Genehmigung seitens der Aufsichtsbehörde war der Unterzeichnete betraut. Auf Grund der genehmigten Pläne erfolgte die Ausschreibung der Eisenbetonarbeiten, aus der als Mindestfordernder die Firma W. Schwarz in Duisburg-Ruhrort hervorging und der auch die Arbeiten übertragen wurden. Diese Firma führte im Sommer 1907 einen großen Teil der Konstruktionen aus, so diejenigen unterhalb des Altars, sämtliche Emporen, Treppen und einen Teil der großen Bögen der Vierung. Wegen finanzieller Schwierigkeiten konnte sie die Arbeit indessen nicht vollenden. Auf Grund einer neuen Ausschreibung wurde mit dem Rest der Arbeiten die Firma Carl Brandt in Düsseldorf beauftragt. Die Ausführung erfolgte im wesentlichen nach meinen Konstruktionsgedanken. An wichtigeren Änderungen sind mir aufgefallen die Ausbildung des wagrechten Rahmens der Vierung mit Rundisen statt mit Winkeleisen, ferner der Fortfall der wagrechten Balken zur Aufnahme des Tonnengewölbeschubes in den beiden Kirchenschiffen. Die Annahme, daß „Bogenbalkenträger“ — was wohl heißen soll „gebogene Balkenträger“ — keinen Schub auf die Umfassungsmauern ausüben, ist unzutreffend. Ein bewegliches Lager besitzen diese Träger nicht. Mithin üben sie einen von Kräften wie von der Wärme und von Auflager-Veränderungen abhängigen Schub aus, der die Standfestigkeit der Umfassungsmauern gegenüber einem gewöhnlichen Tonnengewölbe insofern noch ungünstiger beeinflusst, als die wagrechten Kräfte in einzelnen Punkten anstatt gleichmäßig verteilt angreifen. —

Düsseldorf, den 28. Januar 1909. E. Elwitz.

2) Zu der vorstehenden Zuschrift habe ich folgendes zu erwidern:

Bereits im Dezember 1905 wurde die Firma Carl Brandt von dem Architekten Hrn. Reg.-Bmstr. W. Schleicher zur Ausarbeitung eines Projektes für die Eisenbetonkonstruktionen der Kreuzkirche aufgefordert. Diese Firma erstattete damals für alle Konstruktionen ihre Vorschläge.

Erst im August 1906 wurde Herr Dipl.-Ing. E. Elwitz von der Bauleitung beauftragt, statische Berechnungen zwecks Einholung der Bauerlaubnis zu verfassen. Dies geschah hauptsächlich aus dem Grunde, daß die Bauleitung keine Unternehmung vor Zuschlagserteilung bemühen wollte. Bei der darauf folgenden Submission erhielt die mindestfordernde Firma W. Schwarz in Duisburg-Ruhrort den Auftrag für die Beton- und Eisenbetonarbeiten. Als diese Firma die Arbeiten einstellen mußte, waren die Eisenbetondecken der Emporen, die Fundamente der Kirche und die Widerlager der Gurtbogen vollendet. Diese Arbeiten umfaßten somit nicht „einen großen Teil der

Wenn erreichbar, möchte ich hinterdrein nochmals die ganze Auflast auf die Platte bringen und die Brücke so stark belasten, bis das Gewölbe selbst der Zerstörung anheimfällt. Das setzt aber kostspielige Vorbereitungen voraus, da eine Erhöhung der Ziegelstapel in Rücksicht auf die Sicherheit der beteiligten Personen kaum angängig ist.

Die Durchbiegungen der Brücke sind für alle einzelnen Belastungsstufen, und zwar beim ersten Versuch durch 10 Zeiger, bei dem zweiten und dritten Versuche nur durch die 5 Zeiger an der einen Stirnseite der Brücke gemessen. Ferner waren 4 Zeiger an der Widerlagerplatte angebracht, um deren Verschiebung zu bestimmen. Es traten dort erst nur Bewegungen im Rahmen elastischer Formveränderungen und dann zum Schluß der starke Ausschlag ein. Eine Zusammenstellung dieser Ergebnisse bleibt vorbehalten.

Konstruktionen“, sondern sind Beton- und Eisenbetonarbeiten gewöhnlicher Art, welche in meinem Aufsatz auch weiter nicht berührt sind. Von den großen Bögen der Vierung war nichts ausgeführt, sondern nur die in den Schiffmauern liegenden Widerlager derselben.

Als die Firma Carl Brandt auf Grund einer neuen Submission im Frühjahr 1908 den Auftrag auf Ausführung der Schiff-, Chor-, Vierungs- und Turmdecken-Konstruktion erhielt, verfaßte dieselbe für vollständig geänderte Ausführung eine neue statische Berechnung. Daß die Ausführung nach den Konstruktionsgedanken des Herrn Elwitz erfolgte, ist unrichtig. Sie erfolgte vielmehr auf Grundlage der vom Architekten gegebenen Ausführungsbedingungen nach einer vollständig neuen, genehmigten Berechnung, für welche nur die in den Ausschreibungsunterlagen enthaltenen Gewichtsermittlungen des von Herrn Elwitz in Holz konstruierten Helmes herangezogen wurden. Die erstgenehmigte Berechnung und Konstruktionszeichnung war, als Eigentum der Firma W. Schwarz, der Firma Carl Brandt nicht zugänglich. Meine Konstruktion ist auch in den wesentlichsten Punkten anders gehalten. Der Unterschied in der Rahmen-Konstruktion ist nicht nur der der Verwendung von „Rundisen statt Winkeleisen“, sondern der einer einheitlichen Eisenbeton-Konstruktion gegenüber einer genieteten eisernen Rahmen-Konstruktion (wie ich von der Bauleitung erfuhr). Die Konstruktionen der geneigten Bögen, der Pendentifs, der Gurtbogen, der Schiffe und der Chorkuppel sind ebenso vollständig verändert und können nur im Hinblick auf die gleiche räumliche vom Architekten gegebene Vorbedingung ähnlich sein. Auf die Schaffung derselben hatte nach dem anfangs Erwähnten die Firma Carl Brandt gewiß früheren Einfluß genommen, als Hr. Dipl.-Ing. E. Elwitz.

Bezüglich der Nomenklatur der „Bogenbalkenträger“ nimmt Herr Dipl.-Ing. Elwitz wohl an, daß mit dieser Bezeichnung nur Konstruktionen belegt werden, welche teils als Bogen, teils als Balken wirken (vergl. „Handbuch für Eisenbetonbau“ III, 3). Daß es sich für die Schiffdecken-träger nicht um solche Konstruktionen handelt, ist klar.

Daß die „gebogenen Balkenträger“, wenn nicht die Auflagerbedingungen für reibungsloses Gleiten an einer Seite geschaffen sind, schieben, ist wohl allgemein bekannt. Wenn daher von einem schubfreien gebogenen Balken die Rede ist, so soll dies nichts anderes bedeuten, als daß für die Dimensionierung desselben keine Verringerung der positiven Momente in Rechnung zu stellen ist.

Da diese Schübe aber noch durch die Betonausstampfung (an Stelle der früher vorgesehenen Horizontalschubbalken) verteilt werden, kann von einer ungünstigen Wirkung auf die Schiffmauern nicht die Rede sein.

Düsseldorf, am 1. Februar 1909.

Dr.-Ing. K. Mautner, Oberg. der Fa. Carl Brandt.

Nachdem wir beide Seiten in dieser Angelegenheit haben zu Worte kommen lassen, betrachten wir dieselbe für uns als erledigt.

Die Redaktion.

Inhalt: Der Eisenbeton im Wettbewerb um die Luftschiff-Bauhalle Zeppelin's — Flachgespanntes Gewölbe mit Widerlagerplatte. (Schluß.) — Vermischtes. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., Berlin. Für die Redaktion verantwortlich Fritz Eiselen, Berlin.

Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg., P. M. Weber, Berlin.